时间预测中的任务分解效应：未来边界和思维焦点的作用*

史滋福 夏笔奇 刘欣 陈火红 靳紫阳 彭玲艺

(湖南师范大学教育科学学院心理学系；湖南师范大学交叉科学研究院，长沙 410081)

摘 要 为探讨任务分解对时间预测的影响究竟是扩张效应还是收缩效应，以 458 名大学生为参与者，基于计划谬误理论的扩展模型，通过 3 个实验予以考察。结果发现，任务分解与否条件下参与者的时间预测值存在显著差异；其次，当未来边界的时间范围较短时，分解条件下参与者的时间预测值显著长于不分解，且关注计划在其中起部分中介作用；而当未来边界的时间范围较长时，分解条件下参与者的时间预测值边缘显著短于不分解，且关注障碍在其中起部分中介作用。这些结果表明，任务分解对时间预测存在影响，且该影响受到未来边界的时间范围的调节，即当未来边界的时间范围较短时，表现为任务分解的扩张效应；当未来边界的时间范围较长时，表现为任务分解的收缩效应。此外，当任务分解时，未来边界的时间范围可以通过思维焦点对时间预测产生影响。

关键词 时间预测，任务分解，未来边界，思维焦点

分类号 **B842**

1 引言

众所周知，生命的过程就是与时间相伴的旅程(王鹏 等, 2019)，对任务完成的时间进行准确的预测有助于实现日程安排并能进行有效的时间管理(Kelly, 2002)。然而，对任务进行时间预测，即从记忆和经验中判断完成任务所需的时间(冯彦添，黄希庭, 2015)时，其结果往往并不准确(Kahneman & Tversky, 1979)。人们总是倾向于低估完成一件事情需要的时间，并且这种不切实际的预测，可能会给组织和个人带来严重的经济及社会影响(Buehler & Griffin, 2012)。为此，有研究者提出对任务进行分解可以提高时间预测的准确性(Kruger & Evans, 2004)。但随着研究的逐渐深入，任务分解对时间预测的影响出现了截然不同的结果(Roy et al., 2019)。因此，探查任务分解效果不一致的原因，以及在何种条件下对时间预测会出现何种影响显得极为重要。

收稿日期: 2023-12-08

* 湖南省教育厅科学研究项目(23A0067)资助。

通讯作者：史滋福, E-mail: shizf@hunnu.edu.cn

纵观以往，早期的任务分解效应是指在概率推断中，由于分解描述而导致的事件概率值增加的现象，也被称为经典分解效应(Tversky & Koehler, 1994)。此后研究者将其应用于时间领域，即把工作划分为几个部分，并对各部分给予相应的权重，然后要求参与者预测每个部分所需的时间，最后将各个部分的预测值予以汇总作为对未来任务的时间预测值，这种方式也被称为时间预测中的任务分解。研究发现，分解会导致较长的时间预测值(Kruger & Evans, 2004; Hadjichristidis et al., 2014)。无独有偶，国内学者刘扬和孙彦(2016)通过让参与者对时间进行分解，并判断完成任务的时间是否充分，发现了时间分解效应，即通过分解可以延长人们的时间知觉，报告了更长的时间预测值。然而也存在与之截然不同的现象，如Byram(1997)将一个装配任务分解为三个子任务时，相加的总时间预测值反而比整体预测值略短。最近在 Roy 等(2019)的实验中也同样发现，3 个视频任务的时间预测总和要比整体预测更短。借鉴 Miaolei 等(2020)在卡路里消耗研究中的命名，相应地将这两种现象分别称为任务分解的扩张效应(Expansion Effects of Unpacking)和收缩效应(Contraction Effects of Unpacking)。

那么，任务分解对时间预测的影响究竟是扩张效应还是收缩效应，目前尚无定论。不过从已有的研究来看，人们在对任务完成的时间进行预测时，往往会以其过去完成类似任务的经验作为参照，如认为自己会用更少的时间去完成简单的任务，而对于复杂的任务则一开始就会抱怨时间不够(Burt & Kemp, 1994)。有趣的是，Kruger 和 Even(2004)曾要求参与者通过任务分解的方式预估男性和女性约会前的准备时间，结果发现，男性约会任务中并未出现分解效应，而女性约会任务中却出现了分解的扩张效应。作者对此做出的解释是，这可能与人们主观认为约会前男性比女性用时更少有关。此外，一项操纵了任务时长的研究发现，对长于 5 分钟的任务进行时间预测，出现了分解的收缩效应，即子任务的时间预测值总和显著短于整体预测值；但对短于 5 分钟的任务，分解效应却出现了逆转，表现为扩张效应(Forsyth & Burt, 2008)。可见，考察时间预测中的任务分解效应时，与任务有关的时间因素是不可忽视的(Buehler et al., 2010; Tu & Soman, 2014)。

事实上，时间分段综合模型认为个体对时间的认知主要取决于时距、时序和时点等因素。其中，时距指界于两个相继事件之间间隔时间的长度，时距不同，人们的认知策略也不相同(黄希庭 等, 2003)。如在设置了任务完成的截止时间(deadline)后，人们通常会以截止时间作为锚定点，虽然也会根据具体情况进行调节，但调节并不充分，因而导致了预测任务完成的时间长度往往接近于当下与截止之间的间隔时间的长度(LeBoeuf & Shafir, 2009)。未来边界(future boundary)作为一种特殊的截止时间，它通常以边界任务(boundary task)的开始时间或

者与个人相关的某一时间标记(temporal landmark)(如生日或节假日)作为当前任务的结束时间(Tonietto & Malkoc, 2016; Dai et al., 2014; Peetz & Wilson, 2013)。如“假设现在是 14:30,你正在撰写一份报告，而在 16:00 你需要参加一个会议”，其中“你需要参加一个会议”即为边界任务, 而会议开始的时间“16:00”即为“结束撰写报告”的未来边界(Tonietto & Malkoc, 2016)。值得一提的是，未来边界并不强制要求人们在边界任务到来之前完成当前所有的任务，只是以边界任务的开始时间作为当前任务的强制中止(Tonietto et al., 2019)。研究表明，当存在未来边界时，人们往往认为自己拥有更少的时间来完成当前的任务(Tonietto et al., 2019)。而且随着未来边界的时间范围(即从现在到未来边界之间的时间间隔)的扩大，即有更多的时间执行当前任务时，人们普遍预测完成当前任务的时间更长(Tonietto et al., 2019)。近来，Goswami 和 Urminsky(2020)的研究也证实了这一观点，即当人们面临较短的未来边界的时间范围时更容易倾向于低估当下任务完成的时间，给出较短的时间预测值；而当未来边界的时间范围较长时，人们对完成任务的时间预测值也更长。可见，提供适当的未来边界的时间范围对人们预测自己当下完成任务的时间非常重要(Tonietto et al., 2019)。然而，当未来边界设置在距离当下较近或者较远时，人们感知到的时间压力是不同的(Yoon, 2020)，进而影响人们对当前任务的时间分配(Forsyth, 2004)。而任务分解要求人们将任务划分为多个部分，并根据不同权重对各部分给予时间分配(Halkjelsvik & Jorgensen, 2018)，因此任务分解的效应可能会受到未来边界及其时间范围的影响。

此外，根据时间解释理论(Temporal construal theory)，人们倾向于更具体、更多地使用偶然的、外围的、背景化的特征来表征近期事件(Liberman & Trope, 1998; Trope & Liberman, 2003)。而思维焦点(thought focus)作为个体完成当前任务时对自身内部经验关注的焦点，如果人们联想到与当前任务有关的内容或者建构当前任务执行的场景，则属于关注计划；如果人们联想到以前完成类似任务的经验或任务进行时可能遇到的阻碍，则属于关注障碍(Buehler et al., 2010)。关注计划会使人们给出更低的时间预测值，而关注障碍则可以减少低估倾向(Buehler et al., 2010; Zhu et al., 2019)。如 Buehler 等(1994)曾采用出声思维，即让参与者以口头言语的形式报告出预测完成目标任务的操作, 发现人们对未来任务进行时间预测时, 会建构完成任务的场景, 并具有关注当前任务计划的倾向。而建构未来任务进展的乐观情境, 可能会忽视额外的信息(Weick & Guinote, 2010)，并使人们在执行任务时很难想到意外的中断或可能干扰的事情，进而导致低估时间(Fischhoff et al., 1978)。之后，Shmueli 等(2016)采用行为者-观察者差异的范式对关注障碍会减少这种低估倾向的现象进行了探讨。该研究通

过让参与者担任观察者的角色，此时观察者不像行为者一样狭隘地关注基于目标的计划，而是更多地考虑到完成任务的潜在障碍，结果发现时间预测值更长。

进一步地，Buehler 等(2010)在时间解释理论的基础上提出了计划谬误理论的扩展模型。该模型认为，与目标任务的时间距离是影响人们思维焦点的关键因素(Buehler et al., 2010; Peetz et al., 2010; Moher, 2012)。如当未来边界的时间范围较短时，个体在时间预测过程中更容易运用图式化的思考模式，形成具体、详细、合理的计划(Dunning, 2007)。Peetz 等(2010)的研究也得出类似结论，即人们与当前任务的时间距离越短，越倾向于关注任务执行的计划，较少考虑任务进行时可能遇到的障碍和中断，进而导致预测任务完成的时间更短。而对于拥有更多时间的任务，即未来边界的时间范围较长时，人们则更多地增加了对潜在障碍的意识，减少了对具体计划的关注，倾向于给出更长的时间预测值(Buehler et al., 2012; Siddiqui et al., 2014; Redaelli & Carassa, 2018)。加之，任务分解时，人们关注如何完成子任务还是关注子任务中曾经类似的经历或可能遇到的障碍，都可能影响时间预测(Kruger & Even, 2004)。因此，在分解条件下，未来边界的时间范围也可能通过思维焦点对时间预测产生影响。

综合上述，任务分解对时间预测的影响可能受未来边界及其时间范围的影响，进而表现出分解的收缩与扩张效应，且思维焦点在其中起中介作用。为此，本研究提出假设，(1)任务分解对时间预测存在影响；(2)任务分解对时间预测的影响在不同未来边界的时间范围条件下存在差异；(3)在分解条件下，思维焦点在未来边界的时间范围对时间预测的影响中起中介作用。

2 实验 1 任务分解对时间预测的影响：未来边界的作用

2.1 参与者

使用 G*Power 3.1 软件(Faul et al., 2007)确定样本量。取 Effect size = 0.25, $\alpha = 0.05$, Power = 0.8，Numerator $df = 1$，分组数为 4，得出所需样本量至少为 128。通过课前宣讲招募参与者。整群抽取湖南省某高校在校大学生 165 人，其中男生 54 人，女生 111 人。参与者年龄分布在 16 ~ 21 岁，平均年龄为 18.45 ± 1.52 岁。实验前，邀请所有参与者阅读知情同意书；实验结束后，由主试为每位参与者提供一份小礼物以表谢意。

2.2 实验材料

实验材料改编自 Forsyth 和 Burt(2008)，及 Kanten(2011)的研究，根据“任务分解/不分解”和“未来边界存在/不存在”将其分为四类。具体地，

任务分解条件下，在三项学术性任务(写章节小结、写假期报告和文稿校对)后呈现指导语“接下来你可以自行决定当下执行任务的顺序，依次完成(做完一项才能做另一项)。请你在下方横线填写完成任务的顺序以及完成各项任务所预期的时间”；任务不分解条件下，指导语则为“请你预测当下完成全部任务所需的时间”。

存在未来边界条件下，在三项学术性任务(写章节小结、写假期报告和文稿校对)前增加一个即将到来的预定任务，如“假设现在是周一晚上 6:00，你跟朋友约好晚上 7:30 出门”。同时，为了测定参与者是否感知到未来边界的存在，参考 Tonietto 等(2019)的研究，增加 3 个与任务有关的问题，只有全部答对才视为有效；不存在未来边界条件下，则提供不增加任何预定任务和检测任务的指导语，如“假设现在是周一晚上 6:00，之后你没有任何安排”。

以“存在未来边界且任务分解”的指导语为例：

假设现在是周一晚上 6:00，你跟朋友约好晚上 7:30 出门。

以下有三项任务：

(1)你选修的心理学课老师要求写一篇《心理学与生活》第一个章节的小结，你已经阅读了这一章节，小结总字数最少为 800 字，要求五号字体，1.5 倍行距。

(2)你的期末报告打算调查一下人们是如何度过假期的。那么，作为信息收集的一个环节，你需要手写一份 1 页内容的报告，报告内容是描述你在国庆假期所做的事情。

(3)老师交给你一份已打印好的 4 页的中文报告(五号字体、1.5 倍行距、单面打印)，你的任务是寻找其中的错别字以及语句、标点的错误并圈出你所发现的所有错误。

接下来你可以自行决定当下执行任务的顺序，依次完成(做完一项才能做另一项)。请你在下方横线填写完成任务的顺序以及预测完成各项任务所需的时间(全部任务的时间总和可以超出 90 分钟)。

任务_______需要_______分钟完成、

任务_______需要_______分钟完成、

任务_______需要_______分钟完成。

另外，请回忆刚才呈现的任务，并将你的答案填入下方空白横线上。

你需要完成几项任务？________________

现在是周一晚上几点钟？______________

你与朋友约好几点钟出门？____________

2.3 实验设计

采用 2(任务分解：分解/不分解) × 2(未来边界：存在/不存在)组间设计。因变量为时间

预测值，以参与者预测完成全部任务的时间为指标。

2.4 实验程序

利用晚自习时间进行集体施测，将四种实验材料以同等比例随机发放给参与者，每个参与者只填写一种实验材料。需要填写的个人信息包括性别、年龄。待任务完成后，统一收回。

2.5 结果与分析

剔除 3 份极端数据(± 3 个标准差之外)，得到有效数据 162 份。四种实验条件下参与者的时间预测情况如下表 1。

表 1 四种实验处理下参与者的时间预测值($M \pm SD$)

	存在未来边界	不存在未来边界
任务分解	112.77 ± 53.74	107.03 ± 55.54
任务不分解	113.45 ± 52.06	165.54 ± 70.36

注：时间预测值的单位为分钟。

考虑到参与者的预测值具有较大的离散性，故参照 Van Boven 和 Epley(2003)对该数据进行对数化处理，并进行了正态分布检验，结果发现偏度(0.16)、峰度(− 0.17)的绝对值均小于 1，即实验数据服从对数正态分布。对时间预测值的对数值(简称时间预测对数值)进行 2 × 2 双因素方差分析。结果显示，任务分解的主效应显著，$F(1, 158) = 4.29$，$p = 0.04$，$\eta_p^2 = 0.03$，任务分解条件下的时间预测对数值(2.01 ± 0.19)显著低于不分解条件下的时间预测对数值(2.08 ± 0.23)；未来边界的主效应显著，$F(1, 158) = 8.41$，$p = 0.004$，$\eta_p^2 = 0.05$，存在未来边界时的时间预测对数值(2.00 ± 0.18)显著低于不存在未来边界时的时间预测对数值(2.09 ± 0.23)；任务分解和未来边界的交互作用显著，$F(1, 158) = 9.67$，$p = 0.002$，$\eta_p^2 = 0.06$。

进一步的简单效应分析发现(见图 1)，当不存在未来边界时，任务分解条件下参与者的时间预测对数值(2.01 ± 0.21)显著低于不分解条件(2.17 ± 0.22)，$F(1, 158) = 13.18$，$p < 0.001$，$\eta_p^2 = 0.08$；然而当存在未来边界时，任务分解条件下参与者的时间预测对数值(2.02 ± 0.17)与不分解条件下(1.98 ± 0.20)无显著差异，$F(1, 158) = 0.56$，$p = 0.46$。

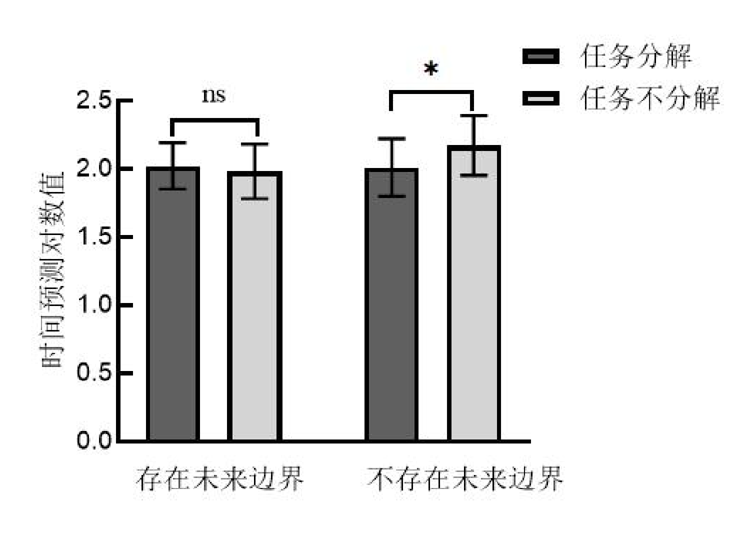


图 1 任务分解和未来边界的交互作用

2.6 小结

实验 1 的结果发现，分解条件下预测任务完成的时间显著小于不分解条件，表明任务分解的效应存在，这与前人的研究结果一致(Byram, 1997)。然而，当存在未来边界时，分解的效应便不存在了。究其原因，可能与实验 1 只是对未来边界有无进行了简单的操纵，并没有对其进行更细致的区分有关。而未来边界的远近给人们带来的时间紧迫感是不同的(Yoon, 2020)，对人们的决策和预测的影响也不相同(Miletić & Maanen, 2019)。因此，实验 2 将在实验 1 的基础上引入未来边界的时间范围这一变量，进一步考察任务分解对时间预测的影响。

3 实验 2 任务分解对时间预测的影响：未来边界的时间范围的作用

3.1 参与者

使用 G*Power 3.1 软件(Faul et al., 2007)确定样本量。取 Effect size = 0.25, α = 0.05, Power = 0.8，Numerator *df* = 2，分组数为 6，得出所需样本量至少为 158。通过课前宣讲招募参与者。整群抽取湖南省某高校在校大学生 179 人，其中男生 53 人，女生 126 人，参与者年龄分布在 18 ~ 23 岁，平均年龄为 19.60 ± 1.98 岁。实验前，邀请所有参与者阅读知情同意书；实验结束后，由主试为每位参与者提供一份小礼物以表谢意。

3.2 实验材料

参考 Halkjelsvik 等(2011)的研究, 以参与者预测任务完成时间的平均数为参照, 将低(高)于平均数一个标准差的时间长度划分为较短(长)的时间范围。结合实验 1 的结果(未来边界组参与者预测任务完成的平均时间长度为 110.27 分钟，标准差为 54.26)，本研究将预测任务完成的平均时间长度取整后界定为中等的未来边界的时间范围(2 小时)，将低或高于平均数

一个标准差的时间长度取整后界定为较短或较长的未来边界的时间范围(1 小时或 3 小时)。并且在正式实验开始前让 42 名大学生通过标记线段的长度来测量其对未来边界的时间范围的主观感知(Kim & Zauberman, 2009)。重复测量方差分析结果显示，三个时间范围存在显著差异，$F(2, 39) = 18.41$，$p < 0.001$，$\eta_p^2 = 0.48$，表明未来边界的时间范围的划分是有效的。

将实验 1“存在未来边界”材料中有关“即将到来的预定任务”的部分，相应修改为较短(1 小时)、中等(2 小时)和较长(3 小时)的表述，即“假设现在是周一晚上 6:00，你跟朋友约好晚上 7:00(8:00、9:00)出门”。其余操纵同实验 1。据此，根据“任务分解/不分解”和“未来边界的时间范围为较短/中等/较长”，得到六种实验材料。

3.3 实验设计

采用 2(任务分解：分解/不分解) × 3(未来边界的时间范围：较短/中等/较长)组间设计。因变量同实验 1。

3.4 实验程序

同实验 1。

3.5 结果与分析

六种实验条件下参与者的时间预测情况如下表 2。

表 2 六种实验处理下参与者的时间预测值($M \pm SD$)

	较短的未来边界的时间范围	中等的未来边界的时间范围	较长的未来边界的时间范围
任务分解	90.37 ± 23.41	127.07 ± 45.03	137.54 ± 35.76
任务不分解	75.91 ± 31.28	125.83 ± 43.97	160.46 ± 41.53

注：时间预测值的单位为分钟。

同实验 1，对参与者预测任务完成的时间进行对数化处理和正态分布检验，结果发现偏度(－0.77)、峰度(0.83)的绝对值均小于 1，即实验数据服从对数正态分布。对时间预测对数值进行 2 × 3 双因素方差分析。结果显示，任务分解的主效应不显著，$F(1, 173) = 0.21$，$p = 0.647$；未来边界的时间范围的主效应显著，$F(2, 173) = 45.1$，$p < 0.001$，$\eta_p^2 = 0.34$，未来边界的时间范围越长，参与者预测任务完成的时间越长；任务分解和未来边界的时间范围的交互作用显著，$F(2, 173) = 4.52$，$p = 0.012$，$\eta_p^2 = 0.05$。

进一步的简单效应分析发现(见图 2)，在较短的未来边界的时间范围条件下，不进行任务分解的时间预测对数值(1.84 ± 0.19)显著小于进行任务分解的时间预测对数值(1.94 ± 0.12)，$F(1, 173) = 6.28$，$p = 0.013$，$\eta_p^2 = 0.04$；在较长的未来边界的时间范围条件下，进行任务分解的时间预测对数值(2.12 ± 0.14)边缘显著短于不进行任务分解的时间预测对数值(2.19 ±

0.11)，$F(1, 173) = 3.02$，$p = 0.084$，$\eta_p^2 = 0.02$；但在中等未来边界的时间范围条件下，参与者是否进行任务分解，其预测任务完成的时间无显著差异，$F(1, 173) = 0.001$，$p = 0.933$。此外，在分解条件下，较短未来边界的时间预测对数值(1.94 ± 0.03)显著小于较长未来边界的时间预测对数值(2.12 ± 0.03)，$F(2, 173) = 9.44$，$p < 0.001$，$\eta_p^2 = 0.10$。

由于在较长未来边界条件下任务分解与不分解的时间预测值差异仅边缘显著，为了更好地解释这一现象，本研究对这一结果进行了贝叶斯因子分析。参考胡传鹏等(2018)的研究，使用 JASP 软件进行贝叶斯独立样本 *t* 检验，先验分布采用默认柯西分布(Cauchy distribution)。得到贝叶斯因子 $BF_{10} = 1.940$，说明在备择假设下出现当前数据的可能性是零假设下可能性的 1.940 倍。根据 Wagenmakers 等(2018)提出的分类标准，说明有较弱的证据支持在较长的未来边界的时间范围条件下任务分解的时间预测对数值显著短于不分解条件下的时间预测对数值。结合方差分析边缘显著的结果，在适量增加参与者的情况下，*p* 值可能会朝着显著的方向变化(Wetzels, 2011)，未来可进一步探讨。

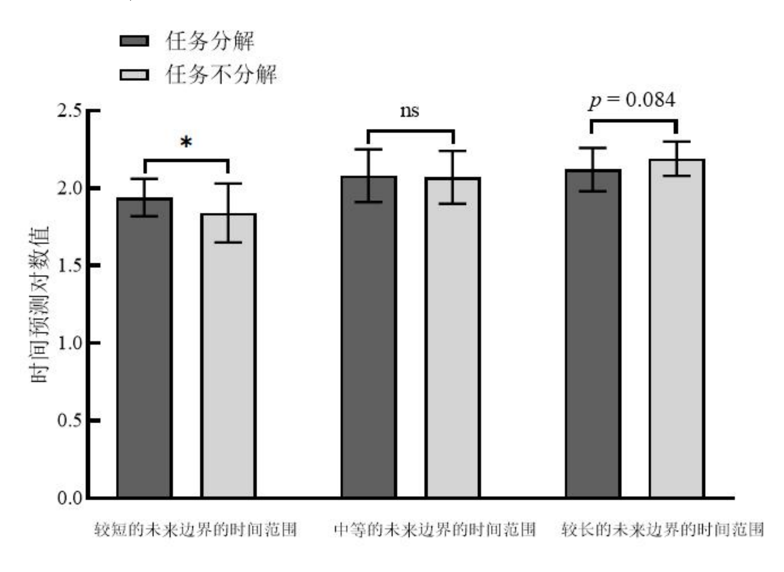


图 2 任务分解和未来边界的时间范围的交互作用

3.6 小结

实验 2 的结果发现，未来边界的时间范围越长，人们预测任务完成的时间越长。这一结果表明，时间预测中存在梯度效应(gradient effect)，当人们有更多的时间来完成任务时，普遍预测完成任务的时间更长(Tonietto et al., 2019)。该结果与前人的研究一致(Tonietto et al., 2019; Goswami & Urminsky, 2020)，并且在分解条件下也同样存在这一现象。此外，在中等未来边界的时间范围条件下，参与者是否进行任务分解的时间预测值并无显著差异。而当未来边界的时间范围较长时，任务分解表现为收缩效应；当未来边界的时间范围较短时，任务分解表现为扩张效应。这表明任务分解对时间预测的影响受到未来边界的时间范围的调节，

该结果支持了实验假设 2。计划谬误理论的扩展模型也为这一现象提供了可能的解释，即时间距离会通过思维焦点对时间预测产生影响, 任务分解效应的差异可能是由于思维焦点的不同而导致的(Buehler et al., 2010)。

为进一步探测任务分解条件下出现扩张和收缩效应的机制, 实验3将在实验2的基础上, 考察较短和较长未来边界的时间范围对时间预测的影响机制。

4 实验 3 分解条件下思维焦点在未来边界的时间范围对时间预测影响中的作用

4.1 参与者

使用 G*Power 3.1 软件(Faul et al., 2007)确定样本量, 取 Effect size = 0.5, $\alpha = 0.05$, Power = 0.8, Allocation ratio = 1, 得出所需样本量至少为 102 人。通过课前宣讲招募参与者。整群抽取湖南省某高校在校大学生 114 人, 其中男生 67 人, 女生 47 人, 参与者年龄分布在 18 ~ 22 岁, 平均年龄为 19.96 ± 1.68 岁。实验前, 邀请所有参与者阅读知情同意书; 实验结束后, 由主试为每位参与者提供一份小礼物以表谢意。

4.2 实验材料

时间预测的任务同实验 2。

思维焦点的测量则参考 Zhu 等(2019)的研究, 采用 10 点计分(其中, “1”表示根本没想过, “10”表示想过很多), 让参与者评估自己在多大程度上关注更多的障碍信息(如思考的时候考虑导致任务推迟完成的干扰, 或者先前完成类似任务的经验)和任务内容(如思考的时候考虑完成任务的具体实现步骤, 或考虑详细的行动计划)。

需要指出的是, 确有研究者对将“考虑先前完成类似任务的经验”视为障碍维度进行测量的效度提出质疑, 认为人们的过去经验不一定可靠, 即先前完成类似任务的记忆可能会存在偏差, 而这可能导致人们的时间预测出现偏差(Roy et al., 2005)。不过也有研究者提出, 提高对任务的熟悉度可以帮助人们减少这种记忆偏差(Roy et al., 2008)。如近期的一项研究(Zhu et al., 2019)就对实验材料所使用的任务进行了熟悉度的测量, 以确保选取的任务均是参与者所熟知的, 以此来减少完成过去类似任务的错误记忆的影响, 提高测量的效度(Roy et al., 2008)。结合 Zhu 等(2019)所认为的, 假设感知任务重要性、任务兴趣和任务熟悉度可能影响个体的主观取向及时间预测, 故本研究将以上三个变量作为控制变量, 并采用 10 点计分对其进行测量(其中, “1”表示任务不重要, “10”表示任务非常重要)。

4.3 实验设计

采用未来边界的时间范围(较短/较长)单因素被试间设计。因变量同实验 1。

4.4 实验程序

同实验 1。

待参与者完成时间预测后，需要进行思维焦点、感知任务重要性、任务兴趣和任务熟悉度的测量。

4.5 结果与分析

独立样本 t 检验显示，参与者在较长和较短未来边界的时间范围条件下的时间预测值存在差异($t(112) = -7.09$, $p < 0.001$, $d = -1.34$)。随后，相关分析发现(见表 3)，未来边界的时间范围与关注计划呈显著负相关，但与关注障碍和时间预测值呈显著正相关；关注计划与时间预测值呈显著负相关，关注障碍与时间预测值呈显著正相关。此外，感知任务重要性、任务兴趣和任务熟悉度在未来边界的时间范围的两个水平上无显著差异，且与时间预测值均无显著相关($r = 0.01$, $p = 0.88$; $r = -0.02$, $p = 0.26$; $r = 0.02$, $p = 0.19$)。

表 3 变量的描述性统计与相关分析

变量	$M \pm SD$	1	2	3	4
未来边界的时间范围	—	1			
关注计划	6.69 ± 1.76	-0.23^{*}	1		
关注障碍	7.14 ± 1.79	0.26^{**}	0.37^{**}	1	
时间预测值	101.82 ± 40.22	0.56^{**}	-0.34^{**}	0.26^{**}	1

注：时间预测值的单位为分钟；$^{*}p < 0.05$, $^{**}p < 0.01$, $^{***}p < 0.001$, 下同。

对所有变量进行标准化处理后，以未来边界的时间范围为自变量，时间预测值为因变量，思维焦点作为中介变量，采用 Bootstrap 法进行思维焦点的中介效应检验(方杰等, 2017)，选用简单中介模型(model 4)，样本量选择 5000。结果显示，关注计划的间接效应显著，其置信区间不包含 0 (*Effect* = 0.0797，*SE* = 0.0361，95% CI = [0.0162, 0.1559])；关注障碍的间接效应显著，其置信区间不包含 0 (*Effect* = 0.0725，*SE* = 0.0309，95% CI = [0.0177, 0.1388])；未来边界的时间范围的直接效应显著，其置信区间不包含 0 (*Effect* = 0.4041，*SE* = 0.0816，95% CI = [0.2425, 0.5658])。以上结果表明，未来边界的时间范围越短，参与者越关注计划，进而时间预测值越短；未来边界的时间范围越长，参与者越关注障碍，进而时间预测值越长。即思维焦点在未来边界的时间范围对时间预测的影响中起部分中介作用。

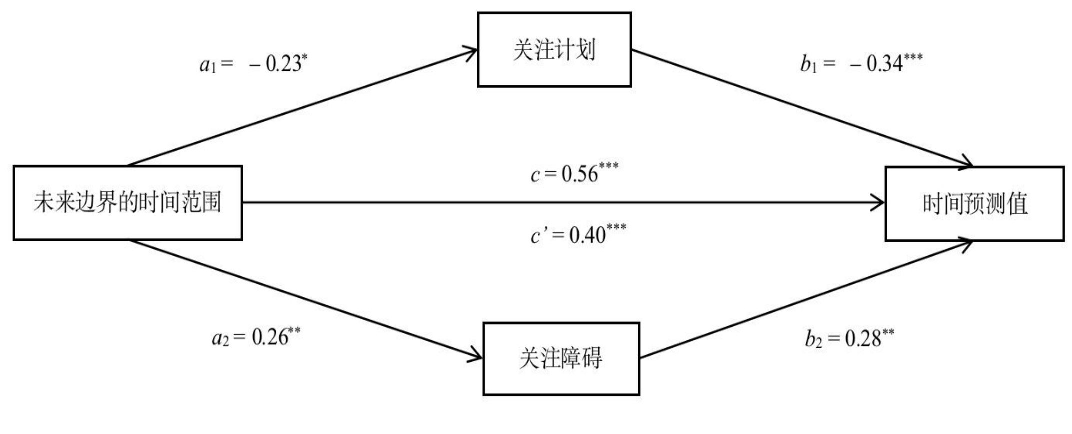


图 3 思维焦点的部分中介作用

4.6 小结

实验 3 的结果表明，人们预测任务的完成时间时，会同时考虑计划和障碍，但它们的权重可能会因为未来边界的时间范围不同而有所不同，这与 Peetz 等(2010)的结果一致。这一发现不仅为计划谬误理论的扩展模型提供了实证支撑，同时也进一步拓展了计划谬误理论的扩展模型，即在分解条件下，未来边界的时间范围通过思维焦点的部分中介作用对时间预测产生影响，支持了假设 3。

5 讨论

人们通常会事先计划好完成一件任务需要消耗的时间，以便帮助自己做好时间规划，减少“下落不明”的时间消耗(Tonietto et al., 2019)。任务分解作为人们进行时间预测时常用的一种方法，当谈论到分解对时间预测的影响时，却仍然无法很好地回答这个问题，特别是对影响分解效应的时间因素，人们知之甚少(Buehler et al., 2010; Tu & Soman, 2014)。为此，本研究通过三个实验考察任务分解和未来边界对时间预测的影响与机制。结果发现时间预测中存在任务的分解效应，且这一效应受到未来边界的时间范围的调节。具体地，当未来边界的时间范围较短时，相比于不进行任务分解，分解条件下的参与者预测任务完成的时间较长，表现为分解的扩张效应；当未来边界的时间范围较长时，相比于不进行任务分解，分解条件下参与者的时间预测值较短，表现为分解的收缩效应。同时也发现，在分解条件下未来边界的时间范围通过思维焦点的部分中介作用对时间预测产生影响。当未来边界的时间范围较短时，人们更关注任务完成具体的计划，进而预测任务完成的时间越短；当未来边界的时间范围较长时，人们更多考虑任务完成可能的障碍，进而预测任务完成的时间越长。

5.1 任务分解对时间预测的影响：未来边界的作用

实验 1 通过让参与者在有无未来边界、是否进行任务分解的条件下预估自己任务完成的

时间，结果发现，未来边界对时间预测的影响的主效应显著。相比于存在未来边界，不存在未来边界的时间预测值更长。Burt 和 Kemp (1994)认为这可能是因为人们在没有未来边界的信息时，会采取一种“安全预测策略”，如果人们过高预测任务完成的时间，那么人们就有充足的时间去完成它，从而提高对时间的控制感。此外，任务分解的主效应显著，并且这一效应受到未来边界的调节。具体地，当不存在未来边界时，时间预测中存在任务分解的收缩效应，这与前人研究一致(Byram, 1997; Roy et al., 2019)。根据时间解释理论，当不存在未来边界时，任务被解释得相对抽象(Nussbaum et al., 2006)。这时要求参与者进行分解可以增加他们专注于完成任务的具体计划的倾向(Kanten, 2011)，这种具体思维引导人们把注意力集中在他们的计划上并投入更多努力，所以会产生更低的预测(Siddiqui et al., 2014)。但是当存在未来边界时，任务分解的效应便消失了。这可能与任务分解和设置未来边界的目的重合有关。对于存在未来边界的参与者，任务本身被解释得相对更具体(Moher, 2012)，而分解的目的就是提醒参与者将任务分解为更详细的步骤。因此，在这种情况下是否进行任务分解都会产生同样的效果。

5.2 任务分解对时间预测的影响：未来边界的时间范围的作用

实验 2 在不同时间范围的未来边界条件下，比较了参与者是否使用任务分解进行时间预测的预测值。结果发现，任务分解的主效应不显著，与实验 1 的结果一致。未来边界的时间范围主效应显著，时间预测中存在梯度效应(gradient effect)，即相比于较短的未来边界的时间范围，参与者在较长的未来边界的时间范围条件下预测任务完成的时间更长，这与 Tonietto 等(2019)的研究结果一致。根据时间解释水平理论，当人们从近时间语境移动到远时间语境时，时间单位被认为更大(比如在较短的未来边界的时间范围条件下，时间单位被理解为分；在较长的未来边界的时间范围条件下，时间单位被理解为小时)，因此对任务完成的时间预测值也更长(Kanten, 2011)。

此外，实验 2 还出现了有趣的反转，当未来边界的时间范围较短时，相比于不分解，进行任务分解的参与者预测任务完成的时间反而更长了。这一结果并不出人意料，当未来边界的时间范围较短时，由于参与者通常不喜欢在任务进行时受到中断(Tonietto et al., 2019)，因此会更多地考虑到与任务完成有关的具体内容，忽视与任务中断有关的潜在障碍，导致预测任务完成的时间较短(Peetz et al., 2010)。若这时对任务进行分解，虽然在较短的未来边界的时间范围内参与者不太可能完成耗时较长的任务，但却相对比较容易完成每一个被分解的子任务(Tonietto et al., 2019)。并且，每项子任务都会增加人们对任务细节的感知，预见更多必需的步骤。对每个子任务单独进行时间分配可以确保所有子任务在经过适当加权后都被纳入

时间预测中，这需要占用更多的时间资源，所以预测任务完成的时间更长(Halkjelsvik & Jorgensen, 2012)。而当未来边界的时间范围较长时，任务完成的时间比较充裕，由边界产生的压力较小(Yoon, 2020)。此时进行任务分解，相比于不进行任务分解，通过一步一步地分解任务，提高了参与者感知到的任务流畅性，降低了参与者感知到的任务难度(Hadjichristidis et al., 2014)。而流畅性和难度会影响人们的时间预测，高流畅性和低任务难度会使人们容易低估时间，从而给出较短的时间预测值(Redden & Frederick, 2011)。当未来边界的时间范围接近时间预测值的平均数，任务分解的效应就不存在了，这可能是由于任务分解与未来边界的作用重合了，与实验 1 的结果一致。

此外，结合实验 3 的结论，本研究对实验 2 的结果提出了另一种可能的解释。在不同的未来边界的时间范围条件下，任务分解效应的反转可能是通过思维焦点的反转来实现的。通常而言，当未来边界的时间范围较短时，人们与当前任务的时间距离较近(Tonietto et al., 2019)，较近的时间距离会导致人们更多关注计划，较少考虑障碍(Buehler et al., 2010)。这时对任务进行分解，尽管子任务在有限的时间内相对较容易完成，但一系列的子任务会使人们认为任务越来越不容易在未来边界前被完成(Tonietto et al., 2019)。因此，人们可能会在未来边界到来之前完成某一部分子任务，剩下的子任务再另外安排时间完成。这使得人们会更多地考虑任务完成的中断与障碍，即在未来边界的时间范围较短的条件下，相比于不进行任务分解，以任务分解的方式来进行时间预测，人们可能会更加关注障碍。同样地，当未来边界的时间范围较长时，相比于不进行任务分解，以任务分解的方式来进行时间预测，人们可能会更加关注计划。而在中等的未来边界的时间范围条件下，由于任务分解与未来边界的效应重合，思维焦点在任务分解与不进行任务分解之间没有差异。未来的研究可以在此基础上进一步验证该假设。

5.3 分解条件下思维焦点在未来边界的时间范围对时间预测影响中的作用

基于计划谬误理论的扩展模型，时间距离通过思维焦点对时间预测产生影响(Buehler et al., 2010)。实验 3 试图进一步考察实验 2 中任务分解效应反转的机制。结果发现，在分解条件下，当未来边界的时间范围较短时，参与者更关注计划，预测任务完成的时间更短；而当未来边界的时间范围较长时，参与者更关注障碍，预测任务完成的时间更长。早期 Fischhoff 等(1978)通过直觉判断的研究对低估时间的现象做出解释，他们认为，人们之所以给出较短的时间预测值是因为他们在执行任务时很难想到意外或可能干扰的事情。换言之，他们将低估时间归因于可得性偏差。当未来边界的时间范围较短时，人们更关注任务完成的计划，这可能会让人们认为任务会完全按照想象进行，所以不会对备选方案进行详尽地搜索和分析

(Bonaccorsi et al., 2020)。这反过来也可能使人们对任务的可行性持乐观态度，表现出更高的控制错觉(Halkjelsvik & Jorgensen, 2018)，这种“眼不见心不念”的思维方式可能使人预测任务完成的时间较短(Buehler & Griffin, 2003)。相反，当未来边界的时间范围较长时，能够使参与者增强对导致目标任务延迟的因素(如潜在障碍和问题)的关注，所以预测所需时间更长(Moher, 2012)。

不过需要注意的是，即便测量了障碍关注，对这一结论的解释也并不唯一。因为影响时间预测的因素还可能有任务表现预期，当未来边界的时间范围越长时，任务表现预期越高，预测时长(实际上也是计划时长)可能越长。3 个小时对于完成相应的学术任务而言时间尽管并不充裕，但相较于短未来边界的时间范围，时间相对充分，存在考虑提升学术任务表现(写出更好的学术作品)的可能性。因此，未来的研究可以将任务表现预期的影响纳入考虑，更进一步探测未来边界的时间范围对时间预测的影响。

此外，本研究尚有一定的局限。首先本研究并未测量参与者实际完成任务的时间，对未来边界的划分也主要通过主观评价来考察其有效性。未来研究可以考虑设置真实的任务场景，以提高实验效度。其次，关于思维焦点的测量，过去的经验也可能因人而异，并且人们在回忆过去完成类似任务时思考的内容也未必一样。未来研究可以考虑采用更客观的测量方式，如让参与者通过口语报告，描述自己在进行时间预测时所考虑的具体内容等(Buehler et al., 1994)。此外，有研究表明，人们对复杂任务进行任务分解其时间预测往往偏高(Kruger & Even, 2004)。那么任务的复杂性是否会影响本研究的结果，未来可一并讨论，进而挖掘时间预测中任务分解效应更多的边界条件。

6 结论

本研究考察了任务分解对时间预测的影响及其机制，结果发现：

(1)任务分解对时间预测存在影响。

(2)当未来边界的时间范围较长时，表现为任务分解的收缩效应；当未来边界的时间范围较短时，表现为任务分解的扩张效应。

(3)当任务分解时，未来边界的时间范围可以通过思维焦点对时间预测产生影响。具体地，当未来边界的时间范围较长时，人们倾向于关注障碍，导致时间预测值更长；当未来边界的时间范围较短时，人们倾向于关注计划，导致时间预测值更短。

参考文献

Bonaccorsi, A., Apreda, R., & Fantoni, G. (2020). Expert biases in technology foresight. Why they are a problem and how to mitigate them. *Technological Forecasting and Social Change, 151*, 119855.

Buehler, R., & Griffin, D. (2003). Planning, personality, and prediction: The role of future focus in optimistic time predictions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 92*(1–2), 80–90.

Buehler, R., Griffin, D., Lam, K. C. H., & Deslauriers, J. (2012). Perspectives on prediction: Does third-person imagery improve task completion estimates? *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 117*(1), 138–149.

Buehler, R., Griffin, D., & Peetz, J. (2010). The planning fallacy: Cognitive, motivational, and social origins. In M. P. Zanna, & J. M. Olson (Eds.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 43, pp. 1–62). Academic Press.

Buehler, R., Griffin, D., & Ross, M. (1994). Exploring the "planning fallacy": Why people underestimate their task completion times. *Journal of Personality and Social Psychology, 67*(3), 366–381.

Burt, C. D. B., & Kemp, S. (1994). Construction of activity duration and time management potential. *Applied Cognitive Psychology, 8*(2), 155–168.

Byram, S. J. (1997). Cognitive and motivational factors influencing time prediction. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 3*(3), 216–239.

Dai, H., Milkman, K. L., & Riis, J. (2014). The fresh start effect: Temporal landmarks motivate aspirational behavior. *Management Science, 60*(10), 2563–2582.

Dunning, D. (2007). Prediction: The inside view. In E. T. Higgins, & A. Kruglanski (Eds.). *Social Psychology: Handbook of Basic Principles*. (2nd ed., pp. 69–90). Guilford.

Fang, J., Wen, Z. L., Zhang, M. Q. (2017). Mediation analysis of categorical variables. *Journal of Psychological Science, 40*(2), 471–477.

[方杰, 温钟麟, 张敏强. (2017). 类别变量中的中介效应分析. *心理科学, 40(2),* 471–477.]

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175–191.

Feng, Y. T., Huang, X. T. (2015). The effects and mechanism of task characters on the estimation of task duration in the future. *Advances in Psychology, 5*(10), 571–579.

[冯彦添, 黄希庭. (2015). 任务性质对未来任务时间预测的影响及其理论机制. *心理学进展, 5*(10)*,* 571–579.]

Fischhoff, B., Slovic, P., & Lichtenstein, S. (1978). Fault trees: Sensitivity of estimated failure probabilities to problem representation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 3*(4), 330–334.

Forsyth, D. K. (2004). An investigation into expected duration estimation as used as part of the time management process. Unpublished Ph. D, University of Canterbury, Christchurch.

Forsyth, D. K., & Burt, C. D. B. (2008). Allocating time to future tasks: The effect of task segmentation on planning fallacy bias. *Memory & Cognition, 36*(4), 791–798.

Goswami, I., & Urminsky, O. (2020). More time, more work: How time limits bias estimates of task scope and project duration. *Judgment & Decision Making, 15*(6), 994–1008.

Hadjichristidis, C., Summers, B., & Thomas, K. (2014). Unpacking estimates of task duration: The role of typicality and temporality. *Journal of Experimental Social Psychology, 51*, 45–50.

Halkjelsvik, T., & Jorgensen, M. (2012). From origami to software development: A review of studies on judgment-based predictions of performance time. *Psychological Bulletin, 138* (2), 238–271.

Halkjelsvik, T., & Jorgensen, M. (2018). Time prediction methods and principles. *Time Predictions, 5*, 81–102.

Halkjelsvik, T., Jorgensen, M., & Teigen, K. H. (2011). To read two pages, I need 5minutes, but give me 5minutes and I will read four: How to change productivity estimates by inverting the question. *Applied Cognitive Psychology, 25*(2), 314–323.

Hu, C. P., Kong, X. Z., Wagenmakers, E. -J., Ly, A. & Peng, K. P. (2018). The Bayes factor and its implementation in JASP: A practical primer. *Advances in Psychological Science, 26*(6), 951–965.

[胡传鹏, 孔祥祯, Wagenmakers, E. -J., Ly, A., 彭凯平. (2018). 贝叶斯因子及其在 JASP 中的实现. *心理科学进展, 26*(6), 951–965.]

Huang, X. T., Li, B. Y., & Zhang, Z. J. (2003) .The research of the range-synthetic model of temporal cognition. *Journal of Southwest University(Social Sciences Edition), 29* (2), 5–9.

[黄希庭, 李伯约, 张志杰. (2003). 时间认知分段综合模型的探讨. *西南大学学报(社会科学版), 29*(2), 5–9.]

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometric, 47*, 263–291.

Kanten, A. B. (2011). The effect of construal level on predictions of task duration. *Journal of Experimental Social Psychology, 47*(6), 1037–1047.

Kelly, W. E. (2002). Harnessing the river of time: A theoretical framework of time use efficiency with suggestions for counselors. *Journal of Employment Counseling, 39*(1), 12–21.

Kim, B. K., & Zauberman, G. (2009). Perception of anticipatory time in temporal discounting. *Journal of Neuroscience Psychology & Economics, 83*(2), 67–100.

Kruger, J., & Evans, M. (2004). If you don't want to be late, enumerate: Unpacking reduces the planning fallacy. *Journal of Experimental Social Psychology, 40*(5), 586–598.

LeBoeuf, R. A., & Shafir, E. (2009). Anchoring on the "here" and "now" in time and distance judgments. Journal of Experimental Psychology. *Learning, Memory, and Cognition, 35*(1), 81–93.

Liberman, N., & Trope, Y. (1998). The role of feasibility and desirability considerations in near and distant future decisions: A test of temporal construal theory. *Journal of Personality and Social Psychology, 75*(1), 5–18.

Liu, Y., Sun, Y. (2016). Time unpacking effect and its impact on intertemporal decision making. *Acta Psychologica Sinica, 48*(4), 362–370.

[刘扬，孙彦. (2016). 时间分解效应及其对跨期决策的影响. *心理学报, 48*(04), 362–370.]

Miaolei, J., Xiuping, L., & Aradhna, K. (2020). Contraction with unpacking: When unpacking leads to lower calorie budgets. *Journal of Consumer Research, 46*(5), 853–870.

Miletić, S. & Maanen, L. V. (2019). Caution in decision-making under time pressure is mediated by timing ability. *Cognitive Psychology, 110*, 16–29.

Moher, E. (2012). *Tempering optimistic bias in temporal predictions: The role of psychological distance in the unpacking effect*. Ph.D. Thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada.

Nussbaum, S., Liberman, N., & Trope, Y. (2006). Predicting the near and distant future. *Journal of Experimental Psychology: General, 135*(2), 152–161.

Peetz, J., Buehler, R., & Lam, K. (2010). Planning for the near and distant future: How does temporal distance affect task completion predictions? *Journal of Experimental Psychology, 46*, 709–720.

Peetz, J., & Wilson, A. E. (2013). The post-birthday world: Consequences of temporal landmarks for temporal self-appraisal and motivation. *Journal of Personality and Social Psychology, 104*(2), 249–266.

Redaelli, I., & Carassa, A. (2018). New perspectives on plans: Studying planning as an instance of instructed action. *Computer Supported Cooperative Work, 27*(1), 107–148.

Redden, J. P., & Frederick, S. (2011). Unpacking unpacking: Greater detail can reduce perceived likelihood. *Journal of Experimental Psychology General, 140*(2), 159–167.

Roy, M. M., Burns, T., & Radzevick, J. R. (2019). Unpacking, summing and anchoring in retrospective time estimation. *Acta Psychologica, 192*, 153–162.

Roy, M. M., & Christenfeld, N. J. (2008). Effect of task length on remembered and predicted duration. *Psychonomic Bulletin & Review, 75*(1), 202–207.

Roy, M. M., Christenfeld, N. J., & McKenzie, C. R. (2005). Underestimating the duration of future events: Memory incorrectly used or memory bias? *Psychological Bulletin, 131*(1), 738–756.

Shmueli, O., Pliskin, N., & Fink, L. (2016). Can the outside-view approach improve planning decisions in software development projects? *Information Systems Journal, 26*(4), 395–418.

Siddiqui, R. A., May, F., & Monga, A. (2014). Reversals of task duration estimates: Thinking how rather than why shrinks duration estimates for simple tasks, but elongates estimates for complex tasks. *Journal of Experimental Social Psychology, 50*(1), 184–189

Tonietto, G. N., & Malkoc, S. A. (2016). The Calendar Mindset: Scheduling takes the fun out and puts the Work In. *Journal of Marketing Research, 53*(6), 922–936.

Tonietto, G. N., Malkoc, S. A., & Nowlis, S. M. (2019). When an gour feels shorter: Future boundary tasks contract the perception and consumption of time. *Journal of Consumer Research, 45*(5), 1085–1102.

Trope, Y., & Liberman, N. (2003). Temporal construal. *Psychological Review, 110*(3), 403–421.

Tu, Y., & Soman, D. (2014). The Categorization of time and its impact on task initiation. *Journal of Consumer Research, 41*(3), 810–822.

Tversky, A., & Koehler, D. J. (1994). Support theory: A nonextensional representation of subjective probability. *Psychological Review, 101*(4), 547–567.

Van Boven, L., & Epley, N. (2003). The unpacking effect in evaluative judgments: When the whole is less than the sum of its parts. *Journal of Experimental Social Psychology, 39*(3), 263–269.

Wagenmakers, E. -J., Marsman, M., Jamil, T., Ly, A., Verhagen, J., Love, J., ⋯ Morey, R. D. (2018). Bayesian inference for psychology. Part II: Example applications with JASP. *Psychonomic Bulletin & Review, 25*(1), 58–76.

Wang, P., Wang, X. T., Gao, J., Li, X. L., Xu, J. (2019). Adaptive time management: The effects of death awarenesson time perception and intertemporal choice. *Acta Psychologica Sinica, 51*(12), 1341–1350.

[王鹏, 王晓田, 高娟, 黎夏岚, 徐静. (2019). 适应性时间管理：死亡意识对时间知觉和跨期决策的影响. *心理学报, 51*(12), 1341–1350.]

Weick, M., & Guinote, A. (2010). How long will it take? Power biases time predictions. *Journal of Experimental Social Psychology, 46*(4), 595–604.

Wetzels, R., Matzke, D., Lee, M. D., Rouder, J. N., Iverson, G. J., & Wagenmakers, E. -J. (2011). Statistical evidence in experimental psychology: An empirical comparison using 855 *t* tests. *Perspectives on Psychological Science, 6*(3), 291–298.

Yoon, J. (2020). *Extension Request: An underexplored response to deadlines*. Doctoral dissertation. Harvard University Graduate School of Arts and Sciences.

Zhu, D., Li, X., Yang, S., & Xie, X. (2019). More accurate or less accurate: How does maximization orientation affect task completion predictions? *Personality and Individual Differences, 137*, 173–183.

The effects of task unpacking on time prediction: the role of future boundaries and thought focus

Abstract

People often need to predict how long tasks will take to complete. However, due to cognitive stinginess when tackling problems, individuals frequently exhibit irrational decision-making bias in planning long-term goals, leading to underestimations of task completion time, such as planning fallacy. A comparison between the theory of planning fallacy and existing research suggests that this bias may be related to the time clue of the task—the future boundary. Therefore, this study aims to explore the effects of task unpacking on time prediction and its cognitive mechanism under different time clues by setting the future boundary.

To investigate this, three experiments involving 458 college students were conducted, examining the impact of task unpacking and future boundary on time prediction and their cognitive mechanisms. Specifically, Experiment 1 employed a 2 (task unpacking: unpacking/packing) × 2 (future boundary: present/ absent) between-subjects design. The results showed that: (1) When no future boundary was present, the time predictions in the task unpacking condition were significantly shorter than those in the task packing condition. (2) When a future boundary was present, there was no significant difference in time predictions between the task unpacking and packing conditions.

Based on Experiment 1, Experiment 2 further investigated the effect of the time span of the future boundary on time prediction by manipulating the temporal distance between the future boundary and the present. The time span of the future boundary was determined through a pre-experiment, and the formal experiment adopted a 2 (task unpacking: unpacking/packing) × 3 (future boundary time span: short/medium/long) between-subjects design. The results showed that: (1) The longer the time span of the future boundary, the significantly longer the time predictions. (2) Under the condition of short future boundary time span, the time predictions for task unpacking were significantly longer than those for task packing. Under the condition of long future boundary time span, the time predictions for task unpacking were significantly shorter than those for task packing. There was no significant difference between task unpacking and packing under a medium time span of the future boundary.

On the basis of Experiment 2, Experiment 3 further explored the cognitive mechanism underlying the effects of future boundary time span on time prediction under task unpacking condition. A single factor two-level (future boundary time span: short/ long) between-subject design was used. The results revealed that: (1) In the short time span condition, participants focused more on the plan, while in the long time span condition, they considered obstacles more frequently. (2) Thought focus partially mediated the effect of the future boundary time span on time prediction. When the future boundary time span was shorter, participants paid more attention to the task execution plan, resulting in lower time predictions. Conversely, when the future boundary time span was longer, participants focused more on potential obstacles, leading to longer time predictions.

The findings of this study indicate that: (1) Task unpacking influences time prediction. (2) When the future boundary time span is longer, task unpacking exhibits a contraction effect; when the future boundary time span is shorter, it shows an expansion effect. (3) Under the task unpacking condition, the longer the future boundary time span, the more people tend to focus on obstacles, resulting in longer time predictions; the shorter the future boundary time span, the more people tend to focus on the plan, leading to shorter time predictions. Thought focus partially mediates the effect of future boundary time span on time prediction.

Key Words: time prediction; task unpacking; future boundary; thought focus